海南潜在世界自然遗产地的突出普遍价值初探

黄佳欣[1]，杜彦君[1,4*]， 李东海[2]，龙文兴[1,4]，汪继超[3]，汤炎非[4]
（1.海南大学 林学院，海口 570228；2.海南大学 生态与环境学院，海口 570228；3.海南师范大学 生命科学学院，海口 571158；4.海南国家公园研究院，海口 570100）

摘要：世界自然遗产地是全球最具有保护价值的自然保护地，强调全球突出普遍价值的完整性和在全球的唯一性。世界自然遗产有助于更好地保护生态系统的完整性和原真性，促进人类与自然的可持续发展。该研究在大量文献资料的基础上，以海南潜在世界自然遗产地（海南热带雨林国家公园）原生动植物及植被群落（亚洲北缘热带雨林）为研究对象，从植被类型、物种多样性、区系组成、特有种等生物生态过程方面，评估海南潜在世界自然遗产地的全球突出普遍价值。结果表明：（1）海南潜在世界自然遗产地分布有 3 653 种野生维管植物，资源植物种类丰富。陆栖脊椎动物有 540 种，各类野生动物占比全国的比例高达 10%～30%，生物多样性极高。（2）植物区系独特，海南岛的热带雨林植被区划属于印度-马来雨林群系，属马来区的部分呈现出热带性和与中国华南大陆共源性显示出明显的热带边缘性质，为中国华南植物区系与亚洲热带雨林的过渡类型。（3）植物区系中的植物物种特有性较低，特有属仅有 7 个，特有种仅约占岛内植物的 1/10，较低的特有性表明了其大陆起源特征，是生物多样性不可替代的元素，具有鲜明的环境指示特色。本研究明确了海南潜在世界自然遗产地在全球背景下的突出普遍价值，为海南未来申遗提供科学依据和技术支撑。

关键词：自然保护地，世界遗产地，海南热带雨林国家公园，物种多样性，突出普遍价值
中图分类号：Q948　　　**文献标志码：**A

Exploration on the outstanding universal values of Hainan potential world natural heritage site

HUANG Jiaxin[1], DU Yanjun[1,4*], LI Donghai[2], LONG Wenxing[1,4], WANG Jichao[3], TANG Yanfei[4]
(1. *College of Forestry, Hainan University*, Haikou 570228, China; 2. *College of Ecology and Environment*, *Hainan University*, Haikou 570228, China; 3. *College of life Sciences, Hainan Normal University*, Haikou 571158, China; 4. *Hainan Institute of National Park*, Haikou 570100, China)

Abstract: World natural heritage sites are some of the most important and valuable protected areas in the world, and their designation aims to give recognition to the uniqueness and protect the integrity of the sites, which are of significant global value. Understanding the global uniqueness and value of natural heritage will help to better manage and protect them, support the functioning of ecosystems, and promote sustainable development. A systematic review was conducted to determine the potential for the Hainan Tropical Rainforest to become a orld natural heritage site. This study investigated the presence and diversity of primitive animals and the vegetation community and examined other biological processes. The results of this assessment are as follows: (1) Hainan potential orld natural heritage site has 3 653 vascular plant species. There are 540 species of terrestrial vertebrates, which account for 10%-30% of the wild animal species in the

基金项目：海南省自然科学基金（320RC504）。
第一作者：黄佳欣（1997-），女，硕士研究生，主要从事自然保护地研究，（E-mail）1040830490@qq.com。
***通信作者：**杜彦君，博士，教授，主要从事生物多样性和自然保护地研究，（E-mail）yanjundu1981@gmail.com。

country. This indicates that biodiversity in this area is extremely high. (2) The flora found in the Hainan Tropical Rainforest is unique. Vegetation on Hainan Island can be categorized in the Indo-Malay rainforest group, and within the Malay region, and vegetation is tropical in nature and has a common origin with the South China mainland. This is indicative of the transition between the South China flora into the Asian rainforest. (3) There are seven endemic genera in the flora, and about one out of every 10 species is endemic to the island, although some show some characteristics of continental origin. The flora on the island are an irreplaceable element of biodiversity and make up a valuable ecosystem. This study clarifies the outstanding universal values of the Hainan Tropical Rainforest and makes the case using empirical scientific evidence for nominating this area as a world natural heritage site.

Key words：nature reserve, world heritage site, Hainan Tropical Rainforest National Park, species diversity, outstanding universal value

世界自然遗产地是在一定面积内具有一种或多种特殊自然价值的区域，与其他国家级或省级保护区以及森林公园相比，是全球最具有保护价值的自然保护地(Primack & 马克平，2010；谢宗强等，2017), 其强调了全球突出普遍价值的唯一性和完整性（宋峰等，2009；Xu et al., 2012）。世界自然遗产和普通的"保护地"不是独立的管理类型，仅仅表示某些保护地的国际地位，实际上与其它类型保护区存在交叉等（陈耀华和刘强，2012）。世界自然遗产有助于更好地保护生态系统的完整性和原真性，促进人类与自然的可持续发展。突出普遍价值（Outstanding universal value，简称 OUV）是世界遗产最为核心的内容，它意味着遗产本身具有高度的代表性和杰出性，强调的是全球意义—"指罕见的、超越了国家界限的、对全人类的现在和未来均具有普遍的重要意义的文化和/或自然价值"（樊大勇等，2017）。保护世界遗产的本质和意义就是保护并延续突出普遍价值（谢宗强等，2017）。

目前，国内一些国家公园试点区已经是世界自然遗产，如神农架国家公园、武夷山国家公园、大熊猫国家公园、三江源国家公园。世界自然遗产地与国家公园有以下共同点：（1）两者必须有保护属性。在中国，都是依托自然保护区和风景名胜区；国家公园诞生后，部分自然保护区被整合为国家公园，因此，有一部分国家公园和世界自然遗产地存在交叉重叠的关系；（2）就保护能力来说，两者不存在本质区别。两者不同之处在于（1）就保护对象、保护目标等方面，两者有差异：世界自然遗产旨在保护那些具有突出普遍价值的自然景观和/或文物古迹，而国家公园则旨在保护除了突出普遍价值的其他重要生物或自然景观；（3）在中国，国家公园被赋予最严格的保护，而在世界范围内，世界自然遗产则是最高级别的保护，受全人类监督。世界遗产受全人类认可，是具有全球意义的，超越国界的人类共同财富。而国家公园具有国家象征，申报成功世界自然遗产地将使国家公园超越国界成为全球意义的遗产，获得至高无上的国际荣誉；同时，国家公园的保护和利用也将受到全球经验分享。海南岛被确定为全球 34 个生物多样性热点区之一，拥有我国分布最集中、保存最完好、连片面积最大的热带雨林，是全球热带雨林重要组成之一，有着国家代表性和全球性保护意义（臧润国等，2002；夏斐，2019；杨小波等，2021）。

根据我们前期的调研，专家们认为海南潜在世界自然遗产地的生物多样性和生态过程使其满足申请世界自然遗产的要求，符合世界自然遗产标准（ix）是陆地、淡水、海岸和海洋生态系统及动植物群落演变和发展中的重要生态和生物过程的突出例证和标准以及标准（x）是生物多样性原址保护的最重要的自然栖息地，包括在科学和保护层面上具有突出普遍价值的濒危物种栖息地。例如，以目前世界上仅存的 36 只国家一级珍稀濒危动物海南长臂猿（*Nomascus hainanus*）为代表的众多珍稀濒危动植物，生存于热带雨林国家公园的原始热带雨林中。因此，我们应该积极推进海南世界自然遗产申报工作，更好的保护热带野生动植物。此外，海南岛作为全国生态文明试验区，还没有一个世界自然遗产，与其在

国家的生态地位不匹配。

本研究以整个海南热带雨林国家公园为研究区域，依托实施《世界遗产公约》操作指南，通过收集整理海南热带雨林的历史文献资料，从植被类型、物种多样性、区系组成、特有种等生物生态过程方面，拟探讨以下问题：（1）海南潜在世界自然遗产地是否代表着陆地生态系统及动植物群落和海洋动植物原始生态群落中正在进行的、重大的自然环境与动植物进化进程中的突出实例；（2）海南潜在世界自然遗产地是否在所属生物地理省拥有独一无二的动植物物种多样性、是否是濒危物种的主要分布区。本文分析论证了海南热带雨林国家公园的突出普遍价值，以期为海南申报世界自然遗产提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究地概况

海南热带雨林国家公园于 2021 年正式获批，是海南岛的生物多样性聚集区，森林覆盖率高达 95.85%，海南天然林和原始林的覆盖面积达到了 55%和 95%以上（许涵等，2021），最有可能成为未来的世界自然遗产地，因此该研究以整个海南热带雨林国家公园划定的范围为研究范围。海南热带雨林国家公园位于岛内中部，呈穹窿构造（图 1），地处东经 108° 44′ 32″ ～110° 04′ 43″，北纬 18° 33′ 16″ ～19° 14′ 16″，包括霸王岭、尖峰岭、吊罗山等 19 个国家级和省级自然保护区、国家级和省级森林公园；还有毛瑞等国有林场, 总面积 4 269km^2（龙文兴等，2021）。

根据国际通用的世界遗产区域分类标准－Udvardy（1975）生物地理系统，海南热带雨林国家公园处于全球 8 个生物地理界之一的印马界（The Indo-Malayan Realm），属于 193 个生物地理省中的中国南部雨林生物地理省（South Chinese Rainforest）。

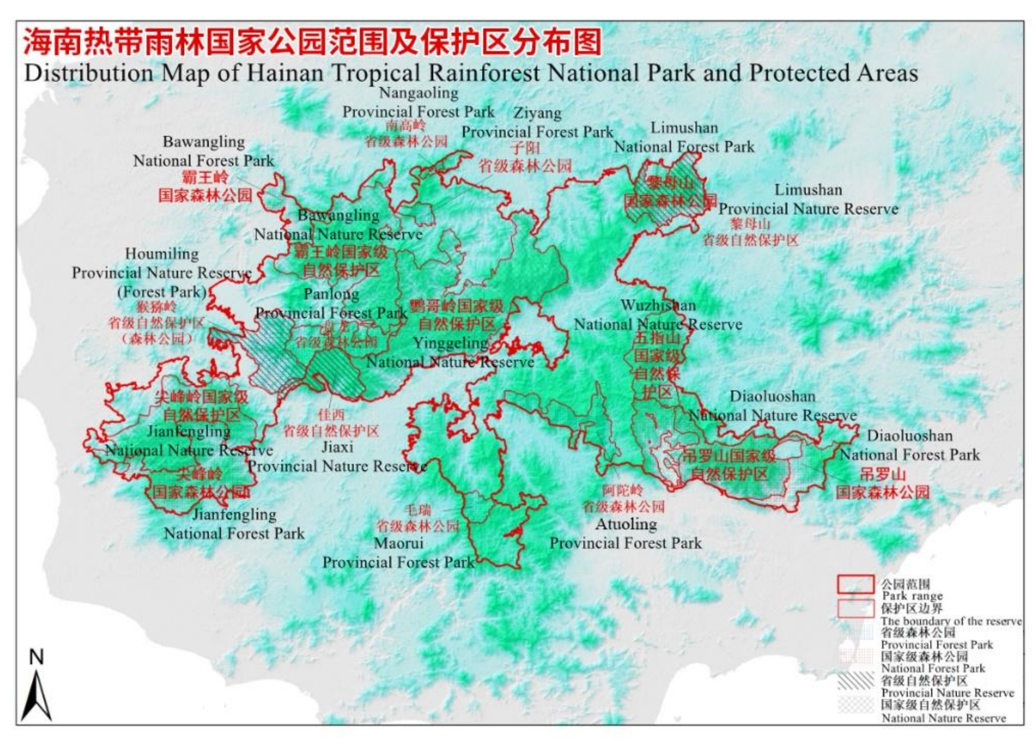


图 1. 海南热带雨林国家公园范围及保护区分布图
Fig.1 Distribution map of Hainan Tropical Rainforest National Park and protected areas

1.2 研究方法

收集整理了国内外学者公开发表和出版的关于海南热带雨林国家公园生物生态、地质地貌等方面的重要研究论文和论著。查阅海南热带雨林国家公园的鸟类、昆虫、哺乳动物等的物种多样性数据。利用现有的相关著作和论文，收集海南热带雨林国家公园的动植物物种名录、物种分布数据、植被类型、濒危物种海南长臂猿等资料，凝练其独特性和代表性。研究海南热带雨林国家公园被 IUCN 红色名录列为濒危级物种有多少，被收录在《濒

危野生动植物种国际贸易公园》（CITES）的动植物种各有多少，现有多少种国家级保护野生动植物。由于还没有公开发表的基于海南热带雨林国家公园的动物资源本底调查，本研究所用的动物资源数据均为海南岛的数据。相关指标与同一生物地理省的世界自然遗产地进行比较分析。

2 结果与分析

2.1 植被类型

海南岛梯状环形（中高周低）的地形结构，对岛内的植被分布有一定影响。植被类型包括低地雨林、热带季雨林、山地雨林、高山云雾林、热带针叶林和山顶灌丛等（李意德，1995，1997；杨小波等，2015，2019）。海南热带雨林的植被垂直分布带明显，在水平地带性上有热带雨林和季雨林；垂直地带性上，从低至高海拔依次形成了 4 种不同的植被类型（表 1），拥有完整的植被垂直带谱（杨小波等，2019）。

低地雨林，也称热带湿润雨林（含低地沟谷雨林），是海南最具代表性的地带性植被，优势物种主要由青梅（*Vatica mangachapoi*）、细仔龙（*Amesiodendron chinense*）、蝴蝶树（*Heritiera parvifolia*）、鸡毛松（*Podocarpus imbricatus*）、海南柿（*Diospyros hainanensis*）、荔枝（*Litchi chinensis*）等组成。不同保护区的低地雨林海拔分布范围有一定的差异。例如，根据《海南植被志》（杨小波等, 2019），尖峰岭的低地热带雨林主要分布在海拔 400～700m 的坡面和沟谷，而五指山的低地雨林主要分布在海拔 700～1 000m 的沟谷或坡面（杨小波等, 2019）。

山地雨林是海南地带性植被类型之一，与低地雨林共同构成海南岛热带雨林。山地雨林在海南山区几乎都有分布，但在不同保护区略有差异。例如，在吊罗山和五指山等多分布在海拔 1 000～1 400m 地段，黎母山在海拔 800～1 300m 地段，在霸王岭、尖峰岭主要分布在 800～1 200m 地段。优势物种包括陆均松（*Dacrydium pectinatum*）、鸡毛松、海南紫荆木（*Madhuca hainanensis*）、鱼骨木（*Canthium dicoccum*）、琼崖柯（*Lithocarpus fenzelianus*）、竹叶青冈（*Cyclobalanopsis bambusifolia*）、线枝蒲桃（*Syzygium araiocladum*）等（杨小波等, 2019）。

高山云雾林也称高山矮林，分布在更高海拔，植物相对矮小、弯曲，树干上苔藓发达。海南岛的高山云雾林分布在各保护区，海拔分布范围也有差异，但基本上在海拔 1 200m 以上的山顶或山脊，优势物种包括广东松（*Pinus kwangtungensis*）、硬斗柯(*Lithocarpus hancei*)、赤楠蒲桃（*Syzygium buxifolium*）、细刺栲（*Castanopsis tonkinensis*）、丛花灰木（*Symplocos poilanei*）等(龙文兴等，2011)。

山顶灌丛为海南唯一的地带性原始灌丛，主要分布在 1 700m 以上，物种组成较简单，优势植物包括南华杜鹃（*Rhododendron simiarum*）、红脉南烛（*Lyonia rubrovenia*）、崖柿(*Diospyros chunii*)、鸭脚木(*Schefflera octophylla*)、卷边冬青(*Ilex rotunda*)等（余世孝等，2001）。

表 1 海南潜在世界自然遗产地植被垂直带谱

Table 1 Altitudinal belts of vegetation in Hainan potential orld natural heritage site

编号 Code	海拔高度 Altitude (m)	植被类型 Vegetation type	优势物种 Dominant species
I	0～1 000	低地雨林 Lowland rainforest	青梅、蝴蝶树、鸡毛松、细仔龙、海南柿、荔枝等 *Vatica mangachapoi*, *Heritiera parvifolia*, *Podocarpus imbricatus*, *Amesiodendron chinense*, *Diospyros hainanensis*, *Litchi chinensis*, et al.
II	800～1 400	山地雨林 Mountain rainforest	陆均松、鸡毛松、海南紫荆木、鱼骨木、琼崖柯、竹叶青冈、线枝蒲桃等 *Dacrydium pectinatum*, *Podocarpus imbricatus*, *Madhuca hainanensi*, *Canthium dicoccum*, *Lithocarpus fenzelianus*, *Cyclobalanopsis bambusaefolia*, *Syzygium araiocladum*, et al.
III	1 200～1 700	高山云雾林 Mountain cloud forest	广东松、硬斗柯、赤楠蒲桃、细刺栲、丛花灰木等 *Pinus kwangtungensis*, *Lithocarpus hancei*, *Syzygium buxifolium*, *Castanopsis tonkinensis*, *Symplocos poilanei*, et al.
IV	>1 700	山顶灌丛 Hilltop scrub	南华杜鹃、红脉南烛、崖柿、鸭脚木、卷边冬青等 *Rhododendron simiarum*, *Lyonia rubrovenia*, *Diospyros chunii*, *Schefflera octophylla*, *Ilex rotunda*, et al.

2.2 植物多样性

海南热带雨林国家公园分布有 3 653 种野生维管植物，约占全国总数量的 11.7%。其中野生蕨类植物共计 522 种（包括种下等级），约占全国的 20%；裸子植物 6 科 10 属 26 种，约占全国的 10%；被子植物 172 科 1 027 属 3 105 种，约占全国的 20%。国家重点 I 级保护植物有 7 种，国家重点 II 级保护植物有 142 种。国家公园内的资源植物也非常丰富，如药用植物 1 303 种，约占全国 30%；具有较高观赏价值的野生植物共有 1 390 种，其中观赏花卉 550 种（包括野生兰花 258 种）、观果植物有 210 种、观叶观株型植物 630 种（海南国家公园研究院，2022）。

五指山国家级自然保护区的种子植物有 1 887 种，蕨类植物有 259 种（杨小波，2021）。鹦哥岭国家级自然保护区共有种子植物 2 034 种，蕨类植物多样性丰富，有 289 种，在海南热带雨林国家公园范围内的所有保护区中最为丰富，是中国蕨类植物自然保护区的重点区域（杨逢春等，2007）, 拥有国家级重点保护植物 32 种，CITES 附录的物种达到了 147 种，《中国物种红色名录》有 145 种，IUCN 红色名录有 14 种。霸王岭国家级自然保护区的野生维管束植物有 2 523 种。吊罗山国家级自然保护区记录有维管植物 239 科 959 属 2 127 种。尖峰岭分局的野生维管植物和常见的栽培植物有 2 849 种，其中蕨类 150 种，裸子植物 56 种，被子植物 2 643 种，其中野生维管植物 2 286 种。从维管植物数量来看，霸王岭国家级自然保护区的维管植物的多样性要高于海南热带雨林国家公园范围内的其他保护区（表 2；海南国家公园研究院，2022）。

表 2 海南潜在世界自然遗产地植物物种组成
Table 2 Plant species composition in Hainan potential orld natural heritage site

分布区 Area	野生维管植物 Wild Vascular Plants		野生蕨类植物 Wild Pteridophyta		种子植物 Seed Plant	
	种数 Species	比例 Percentage（%）	种数 Species	比例 Percentage（%）	种数 Species	比例 Percentage（%）
海南热带雨林国家公园 Hainan Tropical Rainforest National Park	3 653	11.7	522	≥20	3 131	9.7
五指山国家级自然保护区 Wuzhishan National Nature Reserve	2 146	6.8	259	9.9	1 887	5.8
鹦哥岭国家级自然保护区 Yingge ling National Nature Reserve	2 323	7.4	289	11.1	2 034	6.3
尖峰岭国家级自然保护区 Jianfengling National Nature Reserve	2 286	7.3	—	—	—	—
霸王岭国家级自然保护区 Bawangling National Nature Reserve	2 523	8	—	—	—	—
吊罗山国家级自然保护区 Diaoluoshan National Nature Reserve	2 127	6.8	217	8.3	1 910	5.9

注：“—”代表暂无数据。
Note: “—” means no data available.

2.3 动物多样性

海南热带雨林国家公园迄今已记录有陆栖脊椎动物 540 种，占全国的 18.62%，包括海南特有的、比大熊猫还珍贵的海南长臂猿（海南热带雨林国家公园，2022）。蝴蝶达 600 多种，占全国总数的 29%，比誉为“蝴蝶王国”的台湾岛还要多，包括唯一的国家一级重点保护蝴蝶—金斑喙凤蝶（*Teinopalpus aureus*）（李中文，2008）。昆虫 5 840 种，约占全国已知昆虫种类的 10%（黄复生等，2002）。总之，海南岛陆地面积占全国的 0.35%极小

比例，分布着各类野生动物占比全国的比例高达 10%～30%，生物多样性极高。

五指山国家级自然保护区目前已记录有兽类 60 种，鸟类 283 种，两栖和爬行类 52 种，鱼类 67 种，昆虫 1 700 余种，蝴蝶 200 多种。其中，有 59 种为国家级重点保护动物，Ⅰ级有 9 种，Ⅱ级有 50 种（王献溥等，2015；海南热带雨林国家公园，2022）。鹦哥岭国家级自然保护区已经记录到陆生脊椎动物 512 种，其中，有 74 种为国家级重点保护动物，Ⅰ级有 9 种，Ⅱ级有 65 种（海南热带雨林国家公园，2022），而且不少是在这里首次发现的，如鹦哥岭树蛙（*Zhangixalus yinggelingensis*）、周氏睑虎（*Goniurosaurus zhoui*）等珍稀物种。鹦哥岭国家级自然保护区比较海南其他热带雨林动物多样性更高，具有极高的物种丰富度，森林原生性较强，还具有大量未被认识的物种。尖峰岭国家级自然保护区陆生脊椎动物有 400 种，其中国家Ⅰ级保护动物有 9 种。霸王岭国家级自然保护区内分布有陆生脊椎动物 416 种，鸟类 130 余种，昆虫 2 100 多种。吊罗山记录有野生脊椎动物 5 纲 35 目 115 科 369 种。近年在海南热带雨林国家公园的科学考察中，人们还在不断发现新物种，海南岛物种多样性数据还在增加，海南潜在世界自然遗产地动物物种受威胁情况统计也在不断更新（表 3）。

表 3 海南潜在世界自然遗产地动物物种受威胁情况统计
Table 3 Animal species composition in Hainan potential orld natural heritage site

分布区 Areal	国家保护等级 National protection level		IUCN 红色名录 IUCN Red List	CITES 附录 CITES appendix
	Ⅰ	Ⅱ		
海南潜在世界自然遗产地 Hainan potential orld natural heritage site	14	131	9	39
五指山国家级自然保护区 Wuzhishan National Nature Reserve	9	50	9	39
鹦哥岭国家级自然保护区 Yinggeling National Nature Reserve	9	65	—	—
尖峰岭国家级自然保护区 Jianfengling National Nature Reserve	9	—	—	—
霸王岭国家自然保护区 Bawangling National Nature Reserve	10	64	—	—
吊罗山国家级自然保护区 Diaoluoshan National Nature Reserve	11	63	—	—

注：“—”代表暂无数据。
Note: “— ”means no data available.

2.4 区系组成

海南岛约在两亿年前的中生代三叠纪中期与北部陆块相连，约 2 000 万年新生代的第三至四纪发生了地质活动，大面积的升降和移动活动后逐渐形成琼州海峡，与内陆大地分开后形成了一个独立的岛屿（黄复生等，2002；许涵，2010）。海南岛的热带雨林植被区划属于印度-马来雨林群系（朱华，2017b），但由于纬度偏北，并受季风影响，群落上层树种多少表现出干湿季节变化，林下藤本植物多，树木有大板根。

岛上的植物属东南亚热带植物成分，热带种占 83%，与越南相同的植物有 70%，少数植物与中国（台湾地区）和菲律宾相同，大部分与中国两广及云南南部的植物相同。海南

属马来区的部分呈现出热带性和与中国华南大陆共源性，显示出明显的热带边缘性质，为中国华南植物区系与亚洲热带雨林的过渡类型（林泽钦，2016）。

2.5 特有种

海南岛独特的岛屿型地理环境和海洋性气候，进化产生了一些特有物种。根据国内学者研究表明，海南植物区系中的植物物种特有性较低，特有属仅有 7 个，特有种也仅约占岛内植物的 1/10，较低的特有性表明了其大陆起源特征（朱华，2020）。在 3 653 种维管植物中，419 种为海南岛特有种。由于岛屿地理隔离，海南岛陆栖脊椎动物区系发生分化，产生了与相邻大陆不同的种与亚种，这些种类主要分布在海南岛中部地区。

海南岛陆生脊椎动物有 698 种，其中 23 种为海南特有种。在两栖动物中，海南发现了 14 种特有种。2021 年，研究人员发现了新种—海南小姬蛙（*Micryletta immaculata*）。此外，海南两栖动物特有种还有海南疣螈（*Tylototriton hainanensis*）、海南拟髭蟾（*Leptobrachium hainanensis*）和鹦哥岭树蛙等。 海南岛有 7 种特有爬行动物种，其中有印度马来生物地理区的代表属—睑虎属中的 3 种：霸王岭睑虎（*Goniurosaurus bawanglingensis*）、海南睑虎（*Goniurosaurus hainanensis*）和周氏睑虎，特有爬行动物还有海南脆蛇蜥（*Ophisaurus hainanensis*）、海南脊蛇（*Achalinus hainanus*）、粉链蛇（*Lycodon rosozonatus*）等。在鸟类中也发现了海南山鹧鸪（*Arborophila ardens*）、海南柳莺（*Phylloscopus hainanus*）、海南孔雀雉（*Polyplectron katsumatae*）和海南画眉（*Garrulax owstoni*）4 种特有种。还有 6 种特有哺乳类： 海南长臂猿、海南新毛猬（*Neohylomys hainanensis*）、小缺齿鼹海南亚种 （*Mogera insularis hainana*）、海南白腹鼠（*Niviventer lotipes*）和海南兔（*Lepus hainanus*）。

除了特有种之外，海南岛动物区系中还有众多的特有亚种，如海南岛鸟类有原鸡海南亚种（*Gallus gallus jabouillei*）等 50 多个特有亚种，哺乳类有海南坡鹿（*Cervus eldii hainanus*）、穿山甲海南亚种（*Manis pentadactyla pusilla*）等 30 多个特有亚种。海南岛多样的热带生态环境为生物演化提供了生态位，岛屿也对生物的扩散产生生态隔离。随着时间推移，海南岛的特有亚种将继续分化成独立的特有种。这些特有种类是生物多样性不可替代的元素，具有鲜明的环境指示特色（蒋志刚和姜恩宇，2021）。

3 讨论与结论

3.1 海南潜在世界自然遗产地符合世界自然遗产的评价标准（ix）

海南热带雨林是全国最典型的原始热带雨林，被专家称为我国分布最集中、保存最完好、连片面积最大的热带雨林（田蜜等，2019）。在海南岛的热带雨林中，动植物种类极其丰富，堪称中国热带地区的物种基因库。海南岛陆地面积仅占全国总面积的 0.35%，各类野生动植物占比全国的比例高达 10%～30%，包括有着全国总数量的 11.7%的野生维管植物、约占全国 18.6%的陆生脊椎动物、还有全国已知昆虫种类的 10%（黄复生等，2002；海南热带雨林国家公园，2022）。

海南岛热带雨林既具有大陆动植物区系特征，也经过 2 000 万年的岛屿隔离演化，有岛屿区系特性，具有热带雨林向亚热带常绿阔叶林过渡特征。海南植物区系同时有一定比例的亚热带和温带的科，标志着海南热带植物区系从热带向亚热带过渡性质。其植物区系有着明显的热带亚洲亲缘关系，在生物地理划分上同属于古热带植物区系（朱华，2008，2018），还具有热带北部边缘性质，在热量、水分和海拔分布上形成了极限条件的热带雨林类型。植物区系划分上，海南热带雨林属于古热带植物、马来亚植物亚区，又具有华夏区系的亚热带成分与古老成分（罗文等，2010）。海南区系具有丰富的热带成分，但其起源属温带性质，区系区划应归属于东亚植物区。

动物区系与原来相邻的大陆有密切联系，但又有独特之处。以鸟类区系为例，海南的鸟类都是富于热带雨林和亚热带常绿阔叶林特色，以果、虫、花蜜为主要食物，与两广、闽台、滇南等地有很大的共同点。海南的哺乳动物和越南的联系最为紧密，同样表现出了和植物区系相似的生物地理格局（朱华，2017a）。

与国内其他热带雨林如西双版纳热带雨林相比，海南热带雨林物种多样性要更高；在植物区系划分上，海南热带雨林与西双版纳热带雨林也不相同，前者归属于东亚植物区，后者属于热带亚洲植物区（朱华和周虹霞，2002）。

与其他热带雨林的世界遗产地相比，如澳大利亚的昆士兰湿热带地区（Wet Tropics of Queensland）、哥斯达黎加的科科斯岛国家公园（Cocos Island National Park）、厄瓜多尔的桑盖国家公园（Sangay National Park）、洪都拉斯的雷奥普拉塔诺生物圈保护区（Ray Oprah Napolitano Biosphere Reserve）、印度尼西亚的乌戎库隆国家公园（Ujung Kulon National Park）和苏门答腊热带雨林（Tropical Rainforest Heritage of Sumatra）、巴拿马与哥斯达黎加共有的塔拉曼卡山脉阿米斯塔德保护区/阿米斯塔德国家公园（Talamanca Range-La Amistad Reserves / La Amistad National Park）、斯里兰卡的辛哈拉加森林保护区（Sinharaja Forest Reserve），海南潜在世界自然遗产地的独特之处在于：（1）过渡带特征：有热带雨林向亚热带常绿阔叶林过渡特征；（2）大陆性岛屿型热带雨林：背靠中国大陆，同时兼具岛屿的动植物特征。因此，海南潜在世界自然遗产地应该基于申遗标准 (ix）（是陆地生态系统及动植物群落演变和发展中的重要生态和生物过程的突出例证）进行进一步深入挖掘。

3.2 海南潜在世界自然遗产地符合世界自然遗产的评价标准（x）

第一，海南热带雨林物种丰富，具有很多特有物种。海南岛的热带雨林既有东南亚热带雨林的亲缘性，又有大陆的共源性。国外同类的其他世界自然遗产地，如分布在热带雨林地区印尼的洛伦茨国家公园、厄瓜多尔的桑盖国家公园等，也有热带季雨林地区，比如塔拉曼卡仰芝—拉阿米斯泰德保护区（哥斯达黎加+巴拿马）和秘鲁的玛努国家公园，都至少符合世界自然遗产评定的其中一项标准。而海南潜在世界自然遗产地的独特之处是：全球少有的海岛型热带雨林，是热带雨林和季风常绿阔叶林交错带上唯一的"大陆性岛屿型"热带雨林，相比东南亚等地热带雨林，受台风影响，海南岛的热带雨林冠层较低。

与国内其他地区的热带雨林相比，海南热带雨林资源相对更加丰富，保护的更完善，其最大特点是独有的岛屿生态系统，孕育了非常多海南热带雨林动植物特有种，是中国热带生物多样性保护的重要地区，还是全球重要的种质资源基因库和生物多样性保护热点地区之一（陈建伟，2022）。相比云南西双版纳热带雨林，海南岛具有不同的地质历史，西双版纳的地质基础主要来自冈瓦纳古陆，而海南则是属于劳亚古陆的印度支那板块的一部分（朱华和周虹霞，2002）。特殊的地质历史和独有的岛屿生态系统，造就了海南热带雨林具有独特的动植物物种和群落外貌。

第二，海岛型热带雨林具有的生态优势，是特殊的、罕见的、不可替代的，也是濒危的（王琳等，2018），一旦被破坏，就很难恢复，有着濒危热带雨林的生态脆弱性，具有极高的保护价值。

优越的气候条件、独特的地理地貌特征使得海南热带雨林国家公园拥有显著的生物多样性和大量古老、濒危、特有种，为众多模式标本产地，是中国热带雨林植物最丰富的地区，具有突出普遍的保护价值和科学价值。海南岛为丰富生物多样性的避难所，以不到0.35%的国土面积保护了中国 11. 7%的维管束植物和全国约 20%的两栖类、33%的爬行类、20%的兽类、29%的蝴蝶和 10%的昆虫，成为中国热带雨林物种最为显著的生境区域。海南热带雨林国家公园挂牌仅 3 年多已发现 19 个新物种，其中 9 个植物新种、5 个动物新种、5 个大型真菌新种，说明海南热带雨林国家公园还有很多为未知动植物有待探索。

海南热带雨林国家公园是极度濒危物种海南长臂猿和海南特有种、国家一级保护动物海南山鹧鸪和海南孔雀雉的唯一栖息地。海南长臂猿是中国特有种、海南岛特有种，仅分布在霸王岭（范朋飞，2012）。海南长臂猿个体数量从 20 世纪 50 年代初的 2 000 多只降到 80 年代的 7 只（吴巍，2007），进入 21 世纪后有所回升，现存 5 群 36 只，绝对种群数量依然未脱离灭绝风险。海南长臂猿的保护等级被世界自然保护联盟（IUCN）评定为极危（CR），且在全球濒危灵长类物种中排第一。海南长臂猿作为热带雨林中的旗舰物种，其生存状况能直观说明热带雨林生态系统的健康状况。

IUCN 公开数据显示，全球长臂猿的种群数量都在减少，只有海南长臂猿的种群数量在稳定缓慢的增加。海南长臂猿对海南的生物生态保护有重要意义，对全球有保护示范意义，海南长臂猿的成功保护可以为全球濒危物种和生态环境保护提供可借鉴的"中国模式""海南模式"和"霸王岭模式"。

海南山鹧鸪的保护等级被世界自然保护联盟(IUCN) 评定为易危(VU)，是海南特有种，属于国家一级保护动物，常见于山地雨林中（海南热带雨林国家公园，2022）。

海南孔雀雉，由于其张开尾羽像孔雀，收起尾羽像野鸡，故名孔雀雉。海南孔雀雉是珍稀濒危雉类之一，是海南特有种，非常稀少，属中国国家一级保护动物（蒋志刚等，2016）。海南孔雀雉栖息于海南岛的热带雨林里，主要生活在霸王岭、尖峰岭和黎母山等林区。

因此，海南潜在世界自然遗产地应该基于标准（x）(是生物多样性原址保护的最重要的自然栖息地，包括在科学和保护层面上具有突出普遍价值的濒危物种栖息地) 进行深入的研究。

3.3 结论

海南潜在世界自然遗产地有着优越的气候条件、独特的地理地貌特征，拥有显著的生物多样性和大量古老、濒危、特有种，是极度濒危物种海南长臂猿的唯一栖息地，是中国热带雨林植物最丰富的地区。以不到 0.35%的国土面积保护了中国 11.7%的维管束植物，珍稀濒危植物比重大，成为中国热带雨林物种最为显著的生境区域，有完整的热带植被类型，动植物区系复杂，原始和特有种丰富，具有突出普遍的保护价值和科学价值，是人类的财富。然而，海南作为全国生态文明试验区、国内唯一的热带雨林国家公园，还没有一处世界自然遗产地，与其在国内的生态地位不符。因此，海南迫切需要申请世界自然遗产，助力热带雨林国家公园建设。对于突出普遍价值的研究，不能仅仅靠一篇论文，建议尽快成立申遗文本编辑团队，进行实地调研、国际国内专家多次论证，尽快完成申遗文本编制。

致谢：感谢海南大学生态与环境学院杨小波教授对初稿的修改；感谢国家林草局世界遗产委员会副秘书长刘保党对该文提的宝贵意见；感谢海南国家公园研究院的大力支持。

参考文献：

CHEN JW, 2022. Hainan Tropical Rain Forest National Park comes from behind the “special treatmen”[J]. MAB, 134(2): 60-62. [陈建伟，2022. 海南热带雨林国家公园 后来居上的“特别礼遇”[J]. 人与生物圈，134(2)：60-62.]

CHEN YH, LIU Q, 2012. The value system and its protection and utilization of natural and cultural heritage in China [J]. Geogr Res, 31(6): 1111-1120. [陈耀华，刘强，2012. 中国自然文化遗产的价值体系及保护利用[J]. 地理研究，31(6)：1111-1120.]

FAN DY, GAO XM, DU YJ, et al., 2017. Diversity and representativeness of deciduous woody plants in Shennongjia World Natural Heritage Site, China [J]. Biodivers Sci, 25(5): 498-503. [樊大勇，高贤明，杜彦君，等，2017. 神农架世界自然遗产地落叶木本植物多样性及其代表性[J]. 生物多样性，25(5)：498-503.]

FAN PF, 2012. Taxonomy and conservation status of gibbons in China [J]. Acta Theriolo Sin, 32(3): 248-258. [范朋飞，2012. 中国长臂猿科动物的分类和保护现状[J]. 兽类学报，32(3)： 248-258.]

Hainan Institute of National Park, 2022. [EB/OL]. https://www.hinp.org.cn/. [海南国家公园研究院，2022. [EB/OL]. https://www.hinp.org.cn/.]

Hainan Tropical Rainforest National Park, 2022. [EB/OL]. http://www.hntrnp.com/. [海南热带雨林国家公园，2022. [EB/OL]. http://www.hntrnp.com/.]

HUANG FS, WU J, ZENG R, et al., 2002. Forest insects in Hainan Province and analysis on the epidemic factors of insect pests [J]. For Pest Dis, 21(1): 36-41. [黄复生，吴坚，曾睿，等，2002. 热带森林昆虫及害虫猖獗因子的分析[J]. 中国森林病虫，21(1)：36-41.]

JIANG ZG, JIANG EY, 2021. Biodiversity: Hainan Island's natural resources, Forest & Human, (10): 31-33. [蒋志刚, 姜恩宇，2021. 生物多样性：海南岛的自然资本[J]. 森林与人类，(10)：31-33.]

JIANG ZG, JIANG JP, WANG YZ, et al., 2016. Red List of China’s Vertebrates [J]. Biodivers Sci, 24(5): 501-551. [蒋志刚，江建平，王跃招，等，2016. 中国脊椎动物红色名录[J]. 生物多样性，24(05)：501-551.]

LIN ZQ, 2016. Flora of vascular plants and the composition characteristics & distribution features of endemic plants in Hainan [D]. Haikou: Hainan University: 23-28. [林泽钦，2016. 海南维管植物区系及特有种的组成特征和分布特点[D]. 海口：海南大学:23-28.]

LI ZW, 2008. Butterfly Resources and Sustainable Development in Hainan Island [J]. For By-

Produ Specia Chi, 92(1): 72-74. [李中文，2008.海南岛蝶类资源及其可持续利用策略[J].中国林副特产，92(1)：72-74.]
LI YD, 1995. Biodiversity of Tropical Forest and Its Protection Strategies in Hainan Island, China [J]. Sci Silv Sin, 8(4): 455-461. [李意德，1995.海南岛热带森林的变迁及生物多样性的保护对策[J].林业科学研究，8(4)：455-461.]
LI YD, 1997. Community characteristics of tropical mountain rain Forest in Jianfengling, Hainan Island. J Trop Subtrop Bot, 5(1): 18-26. [李意德，1997. 海南岛尖峰岭热带山地雨林的群落结构特征[J].热带亚热带植物学报，5(1)：18-26.]
LONG WX, DING Y, ZANG RG, et al., 2011.Environmental characteristics of tropical cloud forests in the rainy season in Bawangling National Nature Reserve on Hainan Island, South China [J].Chin J Plant Ecol, 35 (2): 137–146. [**龙文兴，丁易，臧润国, 等**, 2011. **海南岛霸王岭热带云雾林雨季的环境特征. 植物生态学报**，276(4)：54-57.]
LONG WX, DU YJ, HONG XJ, et al., 2021. The experiences of Hainan Tropical Rainforest National Park pilot[J]. Biodivers Sci, 29 (3): 328–330. [龙文兴，杜彦君，洪小江, 等，2021.海南热带雨林国家公园试点经验[J].生物多样性，29(3)：328-330.]
PRIMACK RB, MA KP, 2010. A brief tutorial on conservation biology [M]. Beijing: Higher Education Press: 177. [Primack RB,马克平,2010.保护生物学简明教程[M]. 北京:高等教育出版社：177]
SONG F, ZHU JJ, LI YF, et al., 2009. Retrospection on the “Integrity” Principle of World Heritage - Review of the 4 Concepts of the Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention, Chi J Electro Pub， 25(5): 14–18. [宋峰，祝佳杰，李雁飞，等，2009.世界遗产“完整性”原则的再思考—基于《实施世界遗产公约的操作指南》中4个概念的辨析，中国园林，25(5)：14-18.]
SONG W, SONG XQ, XU H, et al., 2010. Floristic Analysis of Pteridophytes in Jianfengling Nature Reserve Hainan Island [J]. J Wuhan Bot Res, 28(3): 294-302. [罗文，宋希强，许涵，等，2010.海南尖峰岭自然保护区蕨类植物区系分析[J].武汉植物学研究，28(3)：294-302.]
TIAN M, CHEN YQ, CHEN ZZ, et al., 2019. The Problems and Countermeasures of Tourism Develoment in Tropical Rainforest National Park [J]. Trop For, 47(4): 73-76. [田蜜，陈毅青，陈宗铸，等，2019. 热带雨林国家公园旅游发展存在的问题及对策[J].热带林业，47(4)：73-76.]
Udvardy M. D., Udvardy M. D. F., 1975. A classification of the biogeographical provinces of the world (8). Morges: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
WANG L, FU Y, David Weaver, et al., 2018. Constructing Hainan Tropical Rainforest National Park to realize the harmony and unity of ecological protection and coordinated development [J]. Hainan Today, (7): 29-31. [王琳，傅轶，David Weaver，等，2018. 建设海南热带雨林国家公园实现生态保护与协调发展和谐统一[J].今日海南，(7)：29-31.]
WANG XP, YU SL, LI DF, et al., 2015. Conservation value and effective management of Wuzhishan Reserve in Hainan Province [J]. Beijing Agric, (36):187-190. [王献溥，于顺利，李单凤，等，2015. 海南省五指山保护区的保护价值和有效管理[J].北京农业，(36)：187-190.]
WU W, 2007. Hainan Black Crested Gibbon (*Nomascus sp.cf.nasutus hainanus*) Conservation Biology Status and Conservation Strategy [D]. Shanghai: East China Normal University: 5-9. [吴巍，2007.海南黑冠长臂猿（*Nomascus sp. cf. nasutus hainanus*）保护生物学现状及保护对策[D].上海：华东师范大学：5-9]
XIA F, 2019. Exploring the connotation and realization path of National Park Brand Value - Some thoughts on the protection and utilization of National Park based on brand concept [J]. Hainan Today, (7): 24-26. [夏斐，2019. 国家公园品牌价值内涵与实现路径探索—基于品牌理念的国家公园保护利用的几点思考[J].今日海南，(7)：24-26.]
XIE ZQ, SHEN GZ, ZHOU YB, et al., 2017. The outstanding universal value and conservation of the Shennongjia World Natural Heritage Site [J]. Biodivers Sci, 25(5): 490-497. [谢宗强，申国珍，周友兵，等，2017.神农架世界自然遗产地的全球突出普遍价值及其保护[J].

生物多样性，25(5)：490-497.］
XU XL, YANG ZP, SAIKEN A, RUI S, Liu XY, et al., 2012. Natural Heritage value of Xinjiang Tianshan and global comparative analysis. [J]. Mt. Sci, (9): 262-273.
XU H, 2010. The spatial-temporal variation of species diversity in the natural tropical forest of Jianfengling on Hainan Island, South China [D]. Beijing: Chinese Academy of Forestry Sciences: 4-11.［许涵，2010. 海南尖峰岭热带天然林物种多样性时空变化规律研究[D]. 北京：中国林业科学研究院：4-11.］
XU H, LI YP, HONG XJ, et al., 2021. Hainan Tropical Rainforest National Park is the most beautiful pristine tropical rainforest in China [J]. For Human, (11): 98-113.［许涵，李艳朋，洪小江，等，2021. 海南热带雨林国家公园 中国最美的原始热带雨林[J]. 森林与人类，(11)：98-113.］
YANG FC, HU XW, YOU LL, et al., 2007. Geographical Distribution and Floristic Composition of Pteridophytes in Hainan Island [J]. Acta Bot Yunnan, 29(2): 155-160.［杨逢春，胡新文，尤丽莉，等，2007. 海南蕨类植物自然分布及区系组成[J]. 云南植物研究, 29(2)：155-160.]
YANG XB, GU XJ, LI TP, et al., 2021. Hainan typical Tropical rainforest in China [J]. Forest& Human, (10):22-27.［杨小波，顾晓军，李天平，等，2021. 海南中国典型热带雨林[J]. 森林与人类，(10)：22-27.］
YANG XB, 2015. Flora of Hainan: Vol. I [J]. Beijing: Science Press.［杨小波，2015. 海南植物图志：第一卷. 北京：科学出版社.］
YANG XB, CHEN ZZ, LI DH, et al., 2019. Vegetation of Hainan (Vol. I). Beijing: Science Press. [杨小波，陈宗铸，李东海，等，2019. 海南植被志(第一卷). 北京：科学出版社.]
YU SX, ZANG RG, JIANG YX, et al., 2001. Spatial analysis of species diversity in the tropical vegetations along the vertical belt at Bawangling Nature Reserve, Hainan Island [J]. Chin J Ecol, (9): 1438-1443. [余世孝，臧润国，蒋有绪，等，2001. 海南岛霸王岭垂直带热带植被物种多样性的空间分析[J].生态学报，(9)：1438-1443.]
ZANG RG, JIANG YX, YU SX, et al., 2002. The Forest Cycle and Tree Species Diversity Dynamics in a Tropical Montane Rain Forest of Hainan Island, South China [J]. Chin J Ecol, 22(1): 24-32. [臧润国，蒋有绪，余世孝，等，2002. 海南霸王岭热带山地雨林森林循环与树种多样性动态[J]. 生态学报, 22(1):24-32.]
ZHU H, 2008. Distribution Patterns of Genera of Yunnan seed plants with references to their biogeographical significances [J]. Prog Geogr, 23(8): 830. [朱华，2008. 云南种子植物区系地理成分分布格局及其意义[J]. 地球科学进展，23(8)：830.]
ZHU H, 2017a. Families and genera of seed plants in relation to biogeographical origin on Hainan Island [J]. Biodivers Sci, 25(8): 816. [朱华，2017a. 探讨海南岛生物地理起源上有意义的一些种子植物科和属[J]. 生物多样性，25(8)：816.]
ZHU H, 2017b. Tropical flora of southern China [J]. Biodivers Sci, 25(2): 204-217. [朱华，2017b. 中国南部热带植物区系[J]. 生物多样性，25(2)：204-217.]
ZHU H, 2018. Suggestions for the northern boundary of the tropical zone in China [J]. J Plant Sci, 36(6): 893-898.［朱华，2018. 中国热带生物地理北界的建议[J]. 植物科学学报，36(6)：893-898.］
ZHU H, 2020. On the biogeographical origin of Hainan Island in China [J]. J Plant Sci, 38(6): 839-843. [朱华，2020. 论中国海南岛的生物地理起源[J]. 植物科学学报，38(6)：839-843.]
ZHU H, ZHOU HX, 2002. A Comparative Study on the Tropical Rain Forests in Xishuangbanna and Hainan [J]. Acta Bot Yunnan, 24(1): 1-13. [朱华，周虹霞，2002. 西双版纳热带雨林与海南热带雨林的比较研究[J]. 云南植物研究，24(1)：1-13.]